

PELUANG PEMANFAATAN AIR TANAH UNTUK KEBERLANJUTAN SUMBER DAYA AIR

Capturing the Benefit of Groundwater for Water Resources Sustainability

Popi Rejekiningrum

*Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
Jl. Tentara Pelajar 1a Bogor 16111*

ABSTRAK

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Selain air sungai dan air hujan, air tanah juga mempunyai peranan yang sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air untuk kepentingan rumah tangga (domestik) maupun untuk kepentingan industri. Di beberapa daerah, ketergantungan pasokan air bersih dan air tanah telah mencapai lebih kurang 70%. Kurangnya pemahaman terhadap kondisi air tanah saat ini yang terjadi di dalam masyarakat, menimbulkan permasalahan yang sangat merugikan dan mengancam keberlangsungan hidup masyarakat itu sendiri. Untuk itu diperlukan perencanaan pendayagunaan air tanah yang berwawasan lingkungan didasarkan pada tahapan yang mencakup inventarisasi potensi air tanah, perencanaan pemanfaatan, perizinan, pengawasan dan pengendalian, serta konservasi air tanah. Inventarisasi potensi air tanah, perencanaan pemanfaatan, perizinan, pengawasan dan pengendalian harus disesuaikan dengan prosedur yang telah ada sehingga pemanfaatannya dapat optimal tanpa menimbulkan dampak negatif.

Kata kunci : Air tanah, pendayagunaan air tanah, keberlanjutan sumber daya air

ABSTRACT

Groundwater is the water contained in soil or rock layer below the surface. Ground water is one of the limited water resources and the damage can give a broad impact, whereas its recovery is difficult. In addition to river water and rain water, ground water also has a very important role, especially in maintaining the balance and availability of raw water for domestic or industrial purposes. In some areas, dependency on fresh water and ground water supplies has reached \pm 70%. Lack of understanding on groundwater condition that occurred in the community, arises problems that become the lost and threaten to life sustainability of the community itself. It is necessary for planning the utilization of groundwater that environmentally oriented based on the stage that includes an inventory of potential groundwater, utilization planning, licensing, monitoring and controlling, and conservation of groundwater. Inventoring of potential groundwater utilization planning, licensing, monitoring and controlling should be based on existing procedures so that utilization can be optimized without causing negative impacts.

Keywords : Groundwater, optimalization of groundwater, water resources sustainability

Lebih dari 98 persen dari semua air di daratan tersembunyi di bawah permukaan tanah dalam pori-pori tanah dan bahan-bahan butiran. Dua persen sisanya terlihat sebagai air di sungai, danau dan *reservoir*. Setengah dari dua persen ini disimpan di *reservoir* buatan. Sembilan puluh delapan persen dari air di bawah permukaan disebut air tanah dan digambarkan sebagai air yang terdapat pada bahan yang jenuh di bawah muka air tanah. Dua persen sisanya adalah kelembaban tanah (www.groundwater.com/groundwater_aquifer.html)

Air tanah merupakan komponen dari suatu daur hidrologi (*hydrologic cycle*) yang melibatkan banyak aspek bio-geo-fisik, bahkan aspek politik dan sosial budaya yang sangat menentukan keterdapatannya air tanah di suatu daerah. Siklus hidrologi menggambarkan hubungan antara curah hujan, aliran permukaan, infiltrasi, evapotranspirasi, dan air tanah. Sumber air tanah berasal dari air yang ada di permukaan tanah (air hujan, air danau, dan sebagainya) kemudian meresap ke dalam tanah/akifer dan mengalir menuju ke daerah pelepasan.

Menurut Direktorat Geologi Tata Lingkungan dan Kawasan Pertambangan (2004), aliran air tanah di dalam akifer memerlukan waktu lama bisa puluhan sampai ribuan tahun tergantung dari jarak dan jenis batuan yang dilaluinya. Pada dasarnya air tanah termasuk sumber daya alam yang dapat diperbaharui akan tetapi jika dibandingkan dengan waktu umur manusia, air tanah bisa digolongkan kepada sumber daya alam yang tidak terbaharukan.

Air tanah adalah semua air yang terdapat pada lapisan pengandung air (akifer) di bawah permukaan tanah, mengisi ruang pori batuan dan berada di bawah muka air tanah. Akifer merupakan suatu formasi geologi yang jenuh air yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan meluluskan air dalam jumlah cukup dan ekonomis, serta bentuk dan kedalamannya terbentuk ketika terbentuknya cekungan air tanah. Cekungan air tanah adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses penambahan (*recharge*), pengaliran, dan pelepasan (*discharge*) air tanah berlangsung. Potensi air tanah di suatu cekungan sangat tergantung pada porositas dan kemampuan batuan untuk melalukan dan meneruskan air. Air tanah mengalir dengan kecepatan yang berbeda pada jenis tanah yang berbeda. Pada tanah berpasir air tanah bergerak lebih cepat dibandingkan pada tanah liat.

Air tanah dapat dibedakan atas air tanah yang tertekan dan yang tidak tertekan. Air tanah tertekan atau lebih populer sebagai air tanah dalam (*groundwater*) disebut juga air artesis, yakni air pada lapisan pembawa yang terapat oleh dua lapisan kedap. Jika dilakukan pengeboran tanah dan menjumpai air tertekan, permukaan air itu dapat menyembur keluar. Yang dimaksud dengan air tanah yang tak tertekan atau air tanah bebas atau lebih populer di masyarakat sebagai air tanah dangkal (*soil water*), ialah air tanah yang tidak terapat oleh lapisan penyekap. Ini merupakan air tanah yang biasanya kita jumpai jika kita membuat sumur gali. Batas atas air tanah bebas disebut muka air tanah, yang sekaligus juga merupakan batas

lajur jenuh. Air tanah (*groundwater*) bergerak ke bawah tanah melalui proses perkolasi dan kemudian mengalir ke dalam saluran atau alur air sebagai *seepage*.

Air tanah dangkal umumnya berada pada kedalaman kurang dari 40 m dari permukaan tanah. Akifer air tanah ini bersifat tidak tertekan, sangat mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat. Hal ini disebabkan karena antara air tanah pada akifer dan air yang ada di permukaan tanah tidak dipisahkan oleh lapisan batuan yang kedap. Jika terjadi hujan, air yang meresap ke dalam tanah akan langsung menambah air tanah ini. Air tanah dalam, keberadaannya cukup dalam sehingga untuk mendapatkannya harus menggunakan alat bor besar. Air tanah ini berada pada akifer kedalaman antara 40-150 m dan di bawah 150 m. Akifer ini bersifat tertekan dan tidak dipengaruhi oleh kondisi air permukaan setempat karena antara air tanah pada akifer dan air yang ada di permukaan tanah dipisahkan oleh lapisan batuan yang kedap. Air tanah ini mengalir dari daerah resapannya di daerah yang bertopografi tinggi.

Potensi air tanah di Indonesia relatif cukup besar, yaitu $4,7 \times 10^9$ m³/tahun yang tersebar di 224 cekungan air tanah. Penyebaran potensi air tanah tersebut antara lain di Pulau Jawa dan Madura sebesar $1,172 \times 10^9$ m³/tahun (24,9%); pulau Sumatera $1,0 \times 10^9$ m³/tahun (21,3%); Pulau Sulawesi 358×10^6 m³/tahun (7,6%), Papua sebesar 217×10^6 m³/tahun (4,6%) dan Kalimantan sebesar 830×10^6 m³/tahun (17,7%); sedangkan sisanya sebesar 1.123×10^6 m³/tahun (23,9%) berada di pulau-pulau lainnya. (Direktorat Geologi Tata Lingkungan dalam Kementerian Lingkungan Hidup, 2003)

Selanjutnya potensi air tanah di suatu cekungan sangat tergantung kepada porositas dan kemampuan batuan untuk melalukan dan meneruskan air. Di Indonesia telah teridentifikasi 263 cekungan air tanah dengan total kandungan 522,2 milyar m³/tahun, 80 cekungan air tanah terletak di Pulau Jawa dan Madura dengan kandungan 43,314 milyar m³/tahun (Direktorat Geologi Tata Lingkungan dan Kawasan Pertambangan, 2004).

INVENTARISASI POTENSI AIR TANAH

Pendayagunaan air tanah harus berwawasan lingkungan karena ketersediaan dan potensi air tanah suatu daerah ditentukan oleh faktor alami. Langkah awal dari inventarisasi potensi air tanah adalah inventarisasi seluruh aspek air tanah yang ada untuk mengetahui potensinya, melalui kegiatan pemetaan, penyelidikan, penelitian, eksplorasi, evaluasi, pengumpulan dan pengelolaan data air tanah.

Salah satu contoh yang telah dilakukan adalah pemetaan potensi air tanah untuk pengembangan irigasi suplementer kapas di 10 Kecamatan di Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan yaitu Kecamatan: Arungkeke, Bangkala Barat, Bangkala, Batang, Binamu, Bontoramba, Kelara, Rumbia, Tamalatea, dan Turatea. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa potensi air tanah di seluruh Kabupaten Jeneponto umumnya sedang dan potensial, sedangkan potensi air tanah yang sangat potensial hanya terdapat di dua kecamatan yaitu Batang dan Kelara. Debit air tanah pada masing-masing kategori air tanah di Kabupaten Jeneponto didominasi oleh potensi air tanah dengan debit antara 1,67 - 5 l/dt (Rejekiingrum *et al.*, 2005).

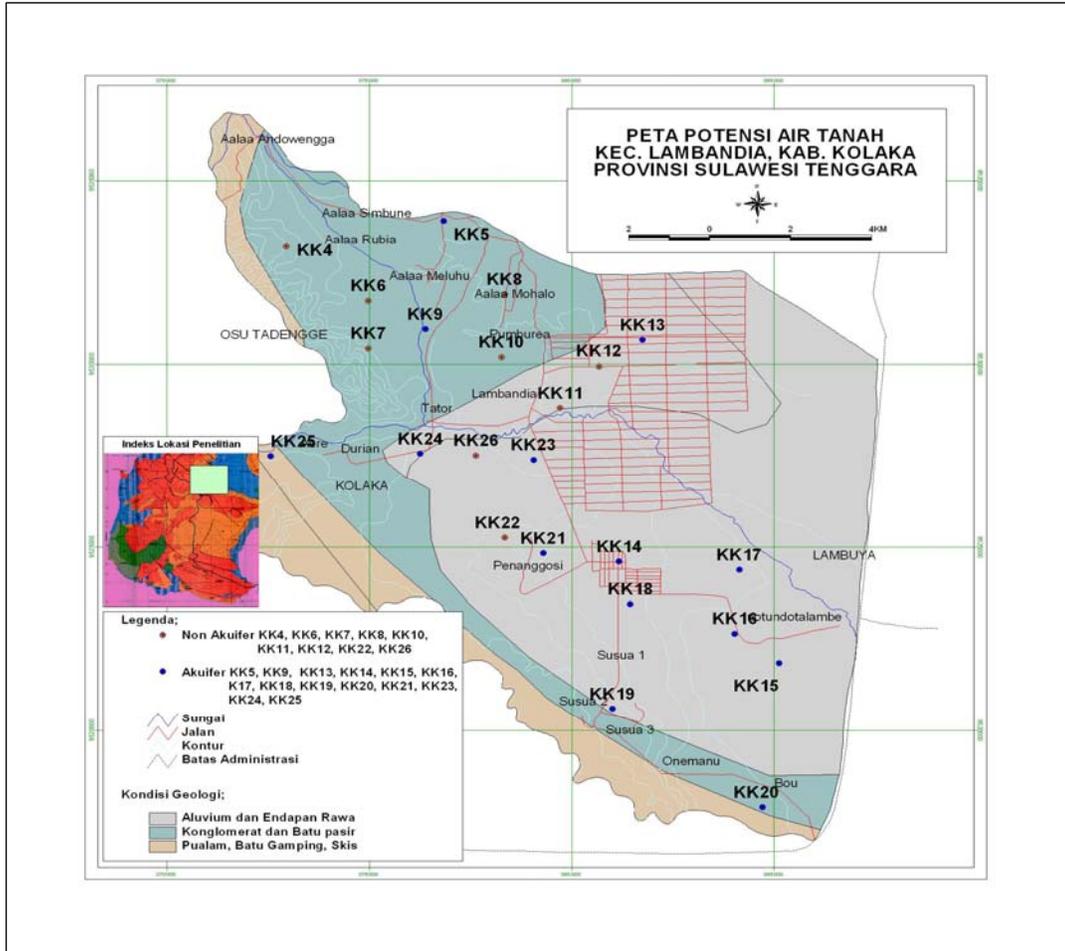
Selanjutnya validasi potensi air tanah di Kabupaten Jeneponto dilakukan dengan membuat sumur bor di tiga lokasi terpilih yaitu: (1) Kelurahan Pabiri'nga, Kecamatan Binamu, (2) Desa Alutaroang, Kecamatan Batang, dan (3) Kelurahan Tolo Selatan, Kecamatan Kelara. Hasil validasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat signifikan antara potensi air tanah hasil pemetaan dengan kondisi air tanah aktual. Melalui pompanisasi, air tanah tersebut dapat dimanfaatkan untuk pengembangan irigasi suplementer secara optimal, sehingga kelangkaan air akibat suplai curah hujan dan air permukaan yang tidak mencukupi, dapat disubstitusi dengan pemberian irigasi suplementer (Rejekiingrum *et al.*, 2005).

Kegiatan pemetaan lainnya adalah pemetaan air tanah di Kecamatan Lambandia

Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara yang merupakan daerah beriklim kering dengan curah hujan rata-rata tahunan sebesar 1.286,7 mm, namun mempunyai ketersediaan air yang cukup besar, baik berupa air permukaan maupun air tanah. Daerah ini mempunyai dua buah sungai yaitu Sungai Mokupa dan Sungai Lambandia yang mempunyai potensi air aliran dasar masing masing sebesar 1.306 m³/detik dan 0,173 m³/detik. Potensi air tanah yang besar terdapat pada beberapa titik di beberapa desa yaitu Desa Andowenga, Wonembuteo, Lowa, Pinanggojaya, Mokupa dan Bou masing-masing 1 titik dan desa Lambandia 2 titik yang disajikan pada Gambar 1 (Sawiyo *et al.*, 2006a).

Selanjutnya pemetaan potensi air tanah lainnya di DAS Cicitih Kabupaten Sukabumi yang meliputi 15 Kecamatan menunjukkan bahwa akifer produktif tinggi dengan debit lebih dari 2,5 l/dt/km² terdapat di Kecamatan Cidahu bagian selatan, Cicurug, Nagrak bagian selatan, Kadudampit bagian selatan, Caringin bagian selatan, dan Kecamatan Cisaat. Sedangkan akifer produktif sedang dengan debit kurang dari 2,5 l/dt/km² ditemukan di Kecamatan Nagrak bagian utara, Kadudampit bagian utara, Caringin bagian utara, Kecamatan Bojonggenteng, Kecamatan Kalapanunggal, Kecamatan Cicantayan, dan Kecamatan Cikidang. Daerah air langka dan kritis air terdapat di Kecamatan Cidadu, Nagrak. Kadudampit, Caringin bagian utara, Kecamatan Cibadak, Kecamatan Cikembar bagian utara, dan Kecamatan Warungkiara (Pawitan *et al.*, 2008) (Gambar 2).

Selanjutnya potensi air tanah di daerah lahan kering dataran rendah iklim kering di Desa Semin, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan bentuk wilayah berombak sampai berbukit dengan ketinggian tempat antara 150-500 m dpl. Jenis tanah didominasi oleh Alfisols dan Inceptisols, dengan bahan induk batu pasir, batu lanau dan batu liat. Keadaan iklim termasuk tipe iklim D (Schmidt Ferguson), dan termasuk iklim D3 (Oldeman), mempunyai curah hujan 1.775.3 mm/th, bulan basah 4 bulan (November-Maret) dan bulan kering 6 bulan (Mei-Oktober). Berdasarkan hasil pengamatan di Desa Semin



Sumber : Sawiyo *et al.* (2006a)

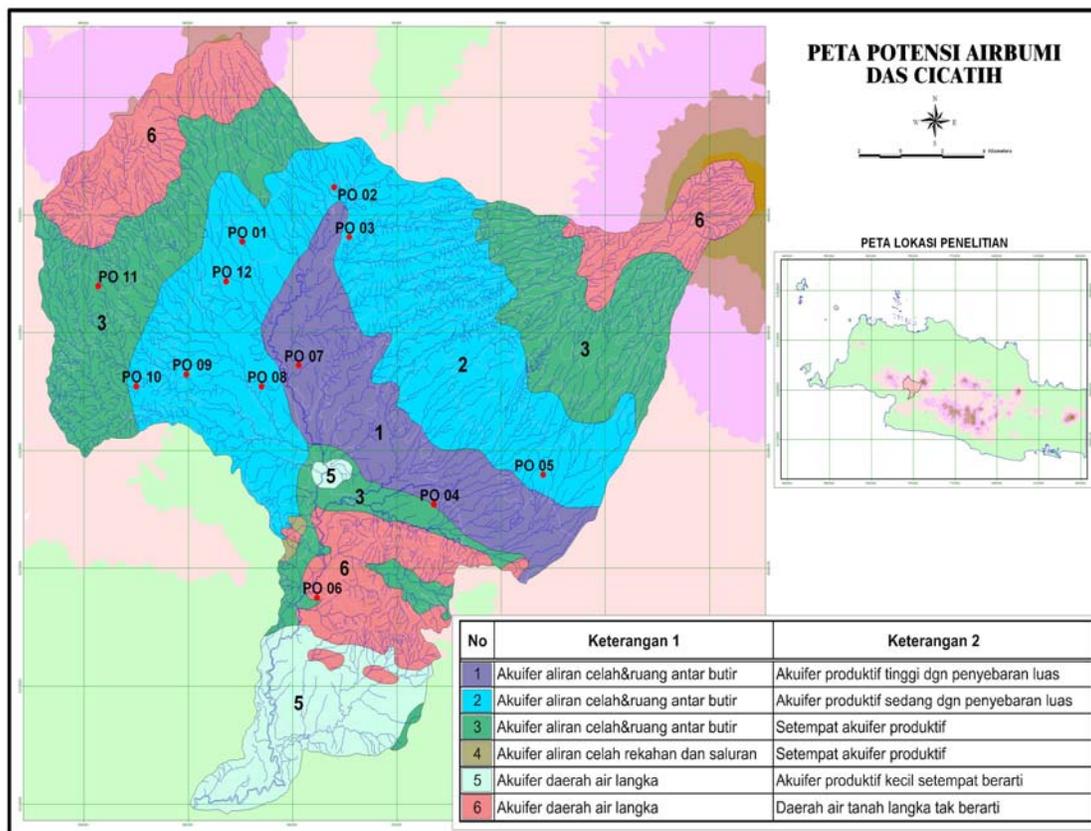
Gambar 1. Penyebaran potensi air tanah, hasil pengukuran geolistrik di Kecamatan Lambandia, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara

diketahui bahwa tidak semua titik pengukuran mempunyai potensi air tanah atau mempunyai akifer yang potensial (Sawiyo *et al.*, 2006b).

Pemetaan air tanah memiliki kemampuan untuk membatasi zone yang potensi air tanahnya berbeda. Dengan demikian informasi zone potensi air tanah lebih realistis, sehingga dapat dipergunakan sebagai acuan dalam program pengembangan dan pengelolaan air tanah. Untuk melihat akurasi hasil pengamatan air tanah dengan survei geolistrik, perlu dilakukan validasi lapang dengan melakukan pengeboran dengan pembuatan sumur air tanah dalam. Tetapi dalam eksplorasi air tanah tetap harus memperhatikan aspek kelestarian dan perlindungan sumber daya air tanah,

pengendalian dan pemulihan kerusakan lingkungan yang telah diatur dalam Lampiran III Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1451K/10/MEM/2000 tanggal 3 November 2000 tentang Pedoman Teknis Penentuan Debit Pengambilan Air tanah.

Umumnya yang disarankan untuk pengeboran adalah yang mempunyai kandungan akifer pada kedalaman antara 40-150 m. Hal ini karena pada kedalaman tersebut berdasarkan kondisi hidrogeologi umumnya air dalam tanah merupakan *groundwater* dan bukan merupakan air permukaan/air tanah dangkal (*soil water*) sehingga tidak dipengaruhi/mempengaruhi kondisi air permukaan setempat.



Gambar 2. Peta potensi air tanah DAS Cicatih

Di daerah DAS Cicatih Kabupaten Sukabumi relatif mempunyai akifer produktif yang lebih banyak di bandingkan lokasi lainnya. Di wilayah ini juga dijumpai banyak mata air. Hal ini berdasarkan struktur geologi, dapat dijelaskan bahwa: (1) Potensi air tanah di daerah sedimen terlipat atau terpatahkan umumnya kecil, mengingat batuan penyusunnya berupa serpih, napal, atau lempung yang bersifat kedap air. Batupasir jika ada umumnya berupa sisipan dan sangat kompak karena berumur tua dan telah mengalami proses tektonik kuat sehingga sedikit kemungkinannya lapisan batupasir tua dapat bertindak sebagai akifer yang baik, (2) Potensi air tanah di daerah gunung api berupa akifer-akifer dengan sistem rekahan yang banyak dijumpai pada lava. Rekahan tersebut terbentuk akibat proses pembekuan ataupun akibat tektonik/vulkanik, (3) Terbentuknya mata air rekahan adalah karena mata air yang dihasilkan oleh akifer tertekan dan terpotong oleh struktur yang *impermeable*. Secara lithologi di DAS

Cicatih banyak dijumpai jenis batuan lahar dengan ukuran butir pasir berlempung, jenis batuan andesit dengan ukuran butir pasir berlempung, jenis batuan tufa dan breksi dengan ukuran butir pasir berbatu yang merupakan akifer produktif tinggi.

Sedangkan wilayah Kabupaten Jeneponto mempunyai potensi air tanah yang relatif tidak potensial, hal ini karena di wilayah tersebut mendapatkan pengaruh intrusi air laut. Intrusi dapat berakibat rusaknya air tanah yang tawar dan berganti menjadi asin. Apabila keseimbangan hidrostatik antara air bawah tanah tawar dan air bawah tanah asin didaerah pantai terganggu, maka akan terjadi pergerakan air bawah tanah asin/air laut ke arah darat dan terjadilah intrusi air laut. Air tanah yang sebelumnya layak digunakan untuk air minum, karena adanya intrusi air laut, maka terjadi gradasi mutu, sehingga tidak layak lagi digunakan untuk air minum.

Penyusupan air asin ini dapat terjadi antara lain akibat: (1) Penurunan muka air tanah atau bidang pisometrik di daerah pantai, (2) Pemompaan air bawah tanah yang berlebihan di daerah pantai, dan (3) Masuknya air laut ke daratan melalui sungai, kanal, saluran, rawa, ataupun cekungan lainnya.

PERMASALAHAN PEMANFAATAN AIR TANAH

Pengambilan air tanah yang intensif mengakibatkan berbagai dampak yang bersifat langsung maupun tidak langsung. Pada kondisi yang lebih lanjut penurunan muka air tanah menyebabkan dampak berupa penurunan muka tanah yang mengakibatkan terjadinya penggenangan atau banjir pada daerah tersebut. Selain itu penurunan muka tanah juga memicu terjadinya kontaminasi air asin atau intrusi air laut.

Penurunan muka air tanah

Kemerosotan kuantitas air tanah ditunjukkan oleh penurunan kedudukan muka air tanah. Perubahan jumlah air tanah yang terdapat dalam cekungan akan diikuti oleh perubahan kedudukan muka air tanah, oleh karena itu untuk mengetahui perubahan kuantitas dapat dilakukan melalui observasi penurunan muka air tanah. Kedudukan muka air tanah dapat diperoleh dari pengukuran muka air tanah pada sumur gali dan sumur bor terpilih. Sedangkan untuk mengetahui perubahan kedudukan muka air tanah, dilakukan melalui analisis data rekaman muka air tanah otomatis (*automatic water level recorder-AWLR*) pada sumur pantau.

Dalam suatu cekungan air tanah, muka air tanah selalu dalam keadaan dinamis. Apabila penambahan air tanah sama dengan jumlah yang keluar, atau jumlah pengambilan air tanah, maka terjadi suatu keseimbangan. Dalam kondisi ini muka air tanah relatif tetap atau tidak berubah oleh waktu, dengan fluktuasi musiman pada kedudukan sekitar rata-ratanya. Kemudian akibat dari jumlah pengambilan air tanah yang

melampaui kemampuan penambahannya, maka akan terjadi penurunan muka air tanah yang dapat membentuk kerucut muka air tanah terdepresi (*cone of depression*) pada daerah dimana pengambilan air tanah intensif.

Perubahan kedudukan muka air tanah tak tertekan/dangkal sangat dipengaruhi oleh musim dan besarnya curah hujan. Hal ini ditunjukkan oleh naiknya muka air tanah dangkal sebagai akibat proses pengisian kembali pada musim hujan dan penurunan muka air tanah secara berangsur berlangsung pada musim kemarau. Sehingga indikasi adanya perubahan pola muka air tanah dangkal sebagai akibat pengambilan tidak dapat terlihat jelas. Sedangkan perubahan pola muka air tanah tertekan umumnya disebabkan oleh adanya pengambilan air tanah yang terus meningkat, terutama di daerah padat industri (BAPPENAS, 2006).

Penurunan kualitas air tanah

Kualitas air tanah dipengaruhi oleh tiga komponen yaitu: material (tanah dan batuan) yang mengandung atau yang dilewati air tanah, macam aliran dan proses perubahan akibat dari pencemaran yang sesuai dengan hukum fisika, kimia dan biologi. Oleh karena itu kualitas air tanah dapat berbeda antara satu tempat dengan tempat yang lain.

Untuk mengetahui gambaran mengenai kualitas air tanah, dilakukan pengukuran suhu dan daya hantar listrik (DHL), serta analisis beberapa unsur kimia (nitrat dan amonium) secara langsung di lapangan. Selain itu dilakukan analisis sifat fisika, kimia dan biologi dari contoh air tanah terpilih di laboratorium. Metode analisis yang digunakan pada analisis fisika, kimia dan logam berat yaitu metode analisis yang berpedoman pada buku pedoman Standard Methods (APHA-AWWA-WEF, 1985 *dalam* BAPPENAS, 2006) dan Standar Nasional Indonesia (BAPEDAL, 1994 *dalam* BAPPENAS, 2006), yaitu: volumetri tritansi, spektrofotometri, spektrofotometri serapan atom, flame fotometri, elektrometri, dan ravimetri. Untuk penetapan bakteri coli yaitu dengan menggunakan Indeks

JPT/MPN dalam 100 ml contoh dengan sistem 3 tabung, yang meliputi tes perkiraan, tes penetapan, dan tes penentuan jenis coli.

Air tanah dangkal di daerah pemukiman dan industri umumnya tidak memenuhi syarat sebagai sumber air minum. Beberapa parameter yang tidak sesuai persyaratan untuk sumber air minum antara lain adalah kekeruhan melebihi 5 FTU, warna lebih dari 15 PtCo, pH kurang dari 6,5, Fe^{3+} lebih dari 0,3 mg/l, Mn^{2+} lebih dari 0,1 mg/l, NH_4^+ lebih dari 1,5 mg/l, Cl lebih dari 250 mg/l, dan NO_3^- lebih dari 50 mg/l, serta mengandung bakteri coli tinja. Rendahnya kualitas air tanah dangkal di daerah pemukiman dan industri ini kemungkinan disebabkan oleh litologi akifer yang merupakan endapan danau dan pencemaran dari buangan limbah domestik.

Kekeruhan dan warna dapat terjadi karena adanya zat-zat koloid berupa zat-zat yang terapung serta terurai secara halus sekali, kehadiran zat organik, lumpur atau karena tingginya kandungan logam besi dan mangan. Kehadiran amoniak dalam air bisa berasal karena adanya rembesan dari lingkungan yang kotor, dari saluran air pembuangan domestik. Amoniak terbentuk karena adanya pembusukan zat organik secara bakterial atau karena adanya pencemaran pertanian. Kandungan besi dan mangannya tinggi ($> 0,3$ mg/l untuk besi dan $> 0,1$ mg/l untuk mangan) disebabkan batuan akifer yang banyak mengandung logam besi dan mangan. Pada umumnya senyawa besi dan mangan sangat umum terdapat dalam tanah dan mudah larut dalam air terutama bila air bersifat asam.

Data menunjukkan bahwa krisis air tanah yang paling signifikan terjadi di daerah Jawa Barat, DKI Jakarta, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Eksploitasi air tanah di wilayah Bandung meningkat cukup besar, yaitu pada periode 1985-1990, pengambilan air tanah baru 38,6 juta kubik per tahun, namun setiap tahun meningkat menjadi 49,3 juta kubik dalam periode 1997-2002. Di sini terdapat 2.484 sumur bor, sebagian besar milik perusahaan tekstil. Sedangkan di Jawa Tengah, khususnya di Semarang, krisis air tanah sama parahnya

dengan Kota Bandung. Akibatnya, Semarang sering dilanda rob atau mengalirnya air laut ke darat. Di Jakarta, wilayah terparah krisis air tanah terdapat di Daan Mogot dan sebagian wilayah Jakarta Utara. Amblesan tanah mencapai 80 cm di Daan Mogot, Jelambar, Kapuk, Sunter, dan Tanjung Priok. Di Jawa Timur, krisis air tanah terjadi di wilayah Mojokerto, Sidoarjo, Surabaya, serta Pasuruan. Pengambilan air tanah setiap tahun di wilayah Mojokerto 16 juta meter kubik, Sidoarjo 13 juta meter kubik, dan Pasuruan 33 juta meter kubik (Kompas, 2003).

PELUANG PEMANFAATAN AIR TANAH

Di Indonesia peranan air tanah semakin lama semakin penting karena air tanah menjadi sumber air utama untuk memenuhi kebutuhan pokok hajat hidup orang banyak seperti air minum, rumah tangga, industri, irigasi, pertambangan, perkotaan dan lainnya, serta sudah menjadi komoditi ekonomis bahkan di beberapa tempat sudah menjadi komoditi strategis. Diperkirakan 70% kebutuhan air bersih penduduk dan 90% kebutuhan air industri berasal dari air tanah. (Direktorat Geologi Tata Lingkungan dan Kawasan Pertambangan, 2004). Dalam kehidupan sehari-hari pola pemanfaatan air tanah bebas sering kita lihat dalam penggunaan sumur gali oleh penduduk, sedangkan air tanah tertekan dalam sumur bor yang sebelumnya telah menembus lapisan penutupnya.

Pemanfaatan air tanah untuk memenuhi suatu permintaan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan: (1). Kebutuhan air tanah untuk jangka panjang berdasarkan perkembangan pemanfaatan air tanah yang telah ada dan rencana pengembangan air tanah selanjutnya; (2). Rekaan (model simulasi matematis) kondisi hidrogeologi mirip keadaan alami; (3). Perencanaan pemanfaatan air tanah dalam kurun waktu tertentu sesuai kuota pengambilan air tanah yang aman sehingga pemanfaatannya tidak sampai menimbulkan dampak negatif; (4). Pemanfaatan air tanah untuk memenuhi

permintaan harus lebih kecil atau maksimum sama dengan daya dukung ketersediaannya secara alami; dan (5). Lokasi-lokasi yang kondisi lingkungan air tanahnya telah rawan atau kritis dilakukan pengaturan pengambilan serta peruntukannya lebih lanjut sesuai kemampuan ketersediaannya serta bagi yang telah ada wajib dilakukan pengurangan debit pengambilan.

Negara-negara di Asia Tenggara memiliki sumberdaya air yang sangat berharga dan dapat dipergunakan untuk mengairi areal pertanian. Di sebagian besar negara air tanah merupakan sumberdaya air utama karena tidak memiliki sumberdaya air permukaan dan curah hujan yang ada tidak memadai untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Di beberapa wilayah dimana laju aliran ke samping (*seepage*) sangat tinggi, air tanahnya juga dipompa (Bhatti, 2002).

Pemanfaatan air tanah dalam di daerah Jakarta, menurut catatan yang ada, telah dimulai sejak abad ke-19, yaitu sejak dilakukannya pemboran pertama pada tahun 1848 pada masa pemerintahan Hindia Belanda, di Fort Prins Hendrik (sekitar Masjid Istiqlal) Jakarta. Setelah pemboran pertama tersebut sukses, maka pemanfaatan air tanah untuk penyediaan air bersih mengalami peningkatan yang berarti. Dalam perkembangannya, pengambilan air tanah dalam jumlah yang cukup berarti dan dianggap sebagai awal pemanfaatan air tanah dimulai pada tahun 1879. Pada saat itu tercatat jumlah pengambilan air tanah dari 13 sumur bor yang ada di Kota Jakarta kurang lebih 3,4 juta m³/tahun. Sedangkan di daerah Bandung dan sekitarnya air tanah dalam mulai dimanfaatkan sejak tahun 1893, setelah pengeboran di Hoofdienschool (sekarang kira-kira di Tegalega). Sejak saat itu pemanfaatan air tanah dalam untuk penyediaan air bersih mengalami peningkatan sampai dengan saat ini.

Selanjutnya Direktorat Geologi Tata Lingkungan dan Kawasan Pertambangan (2004) menyatakan bahwa dalam pemanfaatan air tanah harus dilakukan dengan bijaksana, karena penggunaan yang berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan yang serius dan degradasi lahan. Pengambilan air

tanah cukup tinggi dan melampaui jumlah rata-rata imbuhan akan menyebabkan penurunan muka air tanah terus-menerus dan pengurangan potensi air tanah di dalam akifer. Sehingga akan memicu terjadinya dampak negatif seperti intrusi air laut, penurunan kualitas air tanah, dan penurunan tanah. Kebijakan pengelolaan air tanah pada prinsipnya seharusnya tidak merubah dari pengelolaan sebelumnya yaitu tetap memperhatikan aspek kelestarian dan perlindungan sumber daya air tanah, pengendalian dan pemulihan kerusakan lingkungan.

Air tanah masih mempunyai peluang yang cukup besar untuk dimanfaatkan. Untuk itu air tanah sebaiknya dikelola secara partisipatif. Pengelolaan partisipatif menuntut adanya keterlibatan masyarakat secara aktif untuk mendukung pelaksanaan pengelolaan air tanah. Untuk itu peran serta masyarakat langsung sangat diperlukan dan perlu diperkuat serta diperluas.

Dengan hadirnya UU 7/2004 tentang Sumber Daya Air diharapkan membawa misi perubahan dalam pengaturan dan pengelolaan air tanah di Indonesia. Misi perubahan dengan mengadaptasi perubahan paradigma baru, akan mempengaruhi kebijakan dan proses pengelolaan air tanah sebagai sumber daya air. Paradigma baru yang mewarnai lahirnya UU SDA, dilandasi oleh perubahan fungsi air tanah dan penyelenggaraan pemerintahan secara umum yang diwujudkan dalam berbagai bentuk rumusan pengaturan pengelolaan air tanah.

Pertama, bahwa kebutuhan masyarakat akan air semakin meningkat telah menyebabkan menguatkan nilai ekonomi air dibanding nilai sosialnya. Perubahan fungsi air tanah dari komoditas sosial bebas menjadi komoditas sosial-komersial, merupakan suatu kenyataan yang timbul dari kebutuhan akan air semakin meningkat sementara persediaan dan pelayanan semakin terbatas. Hal ini dapat menimbulkan konflik antar sektor, antar wilayah dan antar kepentingan pihak-pihak terkait. Oleh karena itu pemerintah wajib memberi perlindungan terhadap kepentingan masyarakat ekonomi lemah dengan

menerapkan prinsip keselarasan antara fungsi sosial, lingkungan hidup, dan ekonomi.

Kedua, implikasi perubahan sistem pemerintahan dari sentralisasi ke desentralisasi yang merubah pola kebijakan pemerintah dari *top-down* menjadi *bottom-up*, merupakan suatu kenyataan berfungsinya demokratisasi, desentralisasi, dan keterbukaan dalam tatanan kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara, yang menuntut adanya keterlibatan masyarakat secara aktif untuk mendukung pelaksanaan pengelolaan di berbagai sektor pembangunan. Oleh karena itu pemerintah harus membuka akses yang luas bagi keterlibatan masyarakat dalam hal pengelolaan air tanah. Pola pengelolaan air tanah partisipatif ini mengarah pada penciptaan pola pengelolaan dan pengembangan air tanah dari *government centrist* menuju *public-private participation*.

Atas dua hal tersebut maka cukup beralasan apabila arahan pendayagunaan air tanah ditujukan untuk memenuhi kebutuhan air bagi berbagai keperluan dengan mengutamakan pada kebutuhan air minum dan rumah tangga, dan pengusahannya hanya dapat dilaksanakan sepanjang tidak mengurangi alokasi pemanfaatannya untuk memenuhi kebutuhan pokok untuk air minum dan rumah tangga, serta memberikan peluang kepada masyarakat untuk lebih berperan aktif dalam proses perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan terhadap penyelenggaraan konservasi dan pendayagunaan air tanah dalam kerangka pengelolaan partisipatif (Rustiady, 2006).

Dalam konteks pengelolaan partisipatif, sebuah model partisipasi pengelolaan air tanah yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan seperti apa yang dilakukan oleh King County, Washington, USA. Di bawah legalisasi hukum mengenai Perlindungan Air Tanah (*the King County Groundwater Protection Code*) menyusun sebuah Komisi Perlindungan Air Tanah (*Groundwater Protection Committee*) bagi perencanaan pengelolaan air tanah yang melingkupi empat wilayah pengelolaan air tanah (GWMA). Keanggotaan dalam komisi ini dipilih berdasarkan keterwakilan setiap pemangku

kepentingan yang memiliki kepentingan terkait dengan air tanah di dalam wilayah pengelolaan air tanah. Fungsi komisi berusaha untuk memformulasikan masalah secara kolektif, merumuskan strategi dan rencana tindak kolektif serta melakukan mediasi konflik kepentingan dalam pemanfaatan air tanah yang merupakan sumberdaya publik dalam kebijakan rencana induk. Kebijakan rencana induk ini selanjutnya menjadi arahan bagi pelaksanaan pengelolaan air tanah dan isu-isu terkait dengan air tanah di tingkat lokal.

STRATEGI PEMANFAATAN AIR TANAH

Dalam melakukan eksploitasi air tanah tidak boleh terlalu berlebihan dan harus mempertimbangkan keseimbangan, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sekitar seperti intrusi air laut, pencemaran akifer, dan penurunan muka tanah (*land subsidence*). Pengambilan air tanah cukup tinggi dan melampaui jumlah rata-rata penambahannya akan menyebabkan penurunan muka air tanah terus-menerus dan pengurangan potensi air tanah di dalam akifer. Hal ini akan memicu terjadinya dampak negatif seperti intrusi air laut, penurunan kualitas air tanah, dan penurunan tanah.

Penurunan muka air tanah yang berlebihan di beberapa wilayah akan mengakibatkan pembuatan pompa menjadi mahal dan tidak menghasilkan air. Problema lain yang kemungkinan dapat terjadi lebih lanjut yakni apabila terjadi peningkatan salinitas sehingga mengakibatkan kualitas air tanah menurun (Qureshi and Akhtar, 2003). Adanya peningkatan salinitas akan mengakibatkan air tanah menjadi tidak layak untuk sumber irigasi bagi tanaman. Apalagi jika metode pendistribusian air tidak memadai dan penggunaan air di lahan tidak efisien, akan makin banyak air irigasi yang hilang melalui evaporasi. Kerusakan vegetasi penutup lahan juga dapat merusak struktur fisik dan kimia tanah, sehingga mengakibatkan air sulit meresap dan mengisi kembali (*recharge*) akifer.

Strategi pemanfaatan air tanah dilakukan melalui beberapa tahapan yang antara lain melalui perizinan, pengawasan, pengendalian, dan konservasi air tanah.

Perizinan

Kegiatan pengeboran mata air dan pengambilan air tanah dapat dilakukan setelah memperoleh izin pengeboran atau penurapan mataair (SIP) dan izin pengambilan air tanah atau izin pengambilan mata air (SIPA) dengan ketentuan sebagai berikut: (1) Peruntukkan pemanfaatan air tanah untuk keperluan air minum dan rumah tangga adalah merupakan prioritas utama di atas segala keperluan lain; (2) Pemanfaatan air tanah pada akifer bebas, diprioritaskan untuk keperluan air minum dan rumah tangga; (3) Pengambilan air tanah untuk keperluan lain tidak mengganggu keperluan untuk rumah tangga; (4) Dalam pengaturan pemanfaatan didasarkan atas urutan prioritas peruntukan serta memperhatikan kepentingan umum dan kondisi setempat.

Izin-izin tersebut selain sebagai perwujudan aspek legalitas juga dimaksudkan untuk membatasi pengambilan air tanah melalui ketentuan-ketentuan teknis yang harus dipatuhi oleh pemegang izin, agar pengambilan air tanah sesuai dengan daya dukung ketersediaannya secara alami.

Pengawasan dan pengendalian

Keberhasilan pendayagunaan air tanah yang berwawasan lingkungan sangat tergantung pada fungsi pengawasan dan pengendalian sehingga keberlanjutan pemanfaatan air tanah dapat terwujud.

Pengawasan

Kegiatan pengawasan meliputi: (a) Pengawasan pelaksanaan persyaratan teknik yang tercantum dalam SIP dan SIPA; (b) Pengawasan terhadap pelaksanaan UKL dan UPL

atau AMDAL; dan (c). Pengawasan terhadap kemungkinan terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan air tanah.

Pengendalian

Kegiatan pengendalian meliputi:

- a. Kegiatan pemantauan
 - 1) Pemantauan jumlah dan mutu air tanah.
 - 2) Pemantauan dampak lingkungan akibat pendayagunaan air tanah.
 - 3) Pemantauan perubahan penggunaan dan fungsi lahan.
- b. Pembuatan peta pengendalian pengambilan air tanah yang mencakup penentuan :
 - 1) Zonasi air tanah (aman, rawan, kritis, dan rusak).
 - 2) Kedalaman akifer yang aman untuk disadap.
 - 3) Kuota debit pengambilan air tanah berdasarkan potensi ketersediaannya.
 - 4) Debit pengambilan air tanah berdasarkan peruntukannya.
- c. Melakukan pengenaan sanksi administratif dan sanksi hukum sesuai peraturan perundangan yang berlaku terhadap pelaksana pengeboran dan/atau pengguna air tanah apabila terjadi kerusakan lingkungan akibat pengambilan air tanah.

Konservasi air tanah

Konservasi air tanah adalah pengelolaan air tanah untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin ketersediaannya dengan tetap memelihara serta meningkatkan mutunya. Pada dasarnya merupakan tindakan yang perlu dilakukan dalam pendayagunaan sumber daya air tanah agar pemanfaatannya dapat optimum dan berkesinambungan tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi dan lingkungan sumber daya air tanah tersebut. Upaya teknik yang dapat dilakukan dalam pelaksanaan konservasi air tanah meliputi: (a) Memaksimalkan pengimbuhan air tanah; (b) Pengaturan pengambilan air tanah; (c) Perlindungan air tanah.

Agar pemanfaatan dan ketersediaan air tanah dapat berkelanjutan, maka diperlukan upaya pemanfaatan dan pelestarian air tanah melalui pendayagunaan air sehingga pemanfaatan air tanah dapat dilakukan secara bijaksana sesuai dengan rencana peruntukan, prioritas pemanfaatan dan potensi ketersediaannya.

PENUTUP

Peranan air tanah yang cenderung meningkat dapat dipahami karena beberapa keuntungan, yakni kualitas air umumnya baik, biaya investasi relatif rendah, dan pemanfaatannya dapat dilakukan di tempat yang membutuhkannya (*insitu*). Untuk mendeteksi secara dini potensi air tanah dapat dilakukan pemetaan potensi air tanah melalui survei geolistrik untuk mengetahui tahanan jenis dan ketebalan akifer untuk membatasi zone yang berpotensi air tanah sebelum melakukan eksplorasi dan eksploitasi.

Dalam melakukan eksplorasi dan eksploitasi air tanah harus tetap memperhatikan aspek kelestarian dan perlindungan sumber daya air tanah, pengendalian dan pemulihan kerusakan lingkungan sesuai peraturan yang berlaku. Selain itu, dalam upaya penyelamatan air tanah dan menjaga agar tetap lestari diperlukan pengelolaan partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara aktif untuk mendukung pelaksanaan pengelolaan air tanah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Ir. Nani Heryani, MSi dan Ir. Sawiyo yang telah berkenan *sharing* data untuk melengkapi tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

BAPPENAS. 2006. Identifikasi Masalah Pengelolaan Sumber Daya Air di Pulau Jawa. Prakarsa Strategis Sumber Daya

Air untuk Mengatasi Banjir dan Kekeringan di Pulau Jawa. Laporan Akhir Direktorat Pengairan dan Irigasi Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.

Bhatti, M.A. 2002. INBO's General Assembly - Quebec City-Quebec-Canada, May 28-30, 2002.

Direktorat Geologi Tata Lingkungan dan Kawasan Pertambangan. 2004. www.dgtl.esdm.go.id/modules.php?op=modload&name=Sections&file=index&req=viewarticle&artid.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2003. Laporan Status Lingkungan Hidup Tahun 2002. Jakarta.

Kompas. 2003. Dirjen Geologi Ingatkan Krisis Air Tanah di Jawa. Kompas, 3 Agustus 2003.

Pawitan, H., B.I. Setiawan, B. Kartiwa, K. Subagyo, dan P. Rejekiingrum. 2008. Model Pengelolaan Air Partisipatif Berbasis Kearifan Lokal untuk Keberlanjutan Pengembangan Sumber Daya Air DAS. Laporan Penelitian Kerja Sama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T).

Qureshi, A.S. and M. Akhtar. 2003. Impact of utilization factor on the estimation of groundwater pumping. *Pakistan Journal of Water Resources* 7(1):17-27.

Rejekiingrum, P., F. Ramadani, dan Sawiyo. 2005. Identifikasi dan Karakterisasi Potensi Air Tanah untuk Pengembangan Irigasi Suplementer Kapas (Studi Kasus di Batang Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan). Hlm 271-292. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor,

Rustiady, T. 2006. Menggagas Upaya Penyelamatan Air Tanah dalam Kerangka Pengelolaan Partisipatif Studi Kasus Cekungan Air Tanah Lintas. Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Jawa Barat.

Sawiyo, S. Indrajaya, dan B. Rahayu. 2006a. Pengelolaan Sumberdaya Iklim dan Hidrologi untuk Mendukung Primatani Desa Lambandia, Kecamatan Lambandia, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Laporan Penelitian Prima Tani TA 2006, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.

Sawiyo, N. Pujilestari, dan B. Rahayu. 2006b. Pengelolaan Sumberdaya Iklim dan Hidrologi untuk Mendukung Primatani Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Laporan Penelitian Prima Tani TA 2006, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.

www.groundwater.com/groundwater_aquifer.html.